



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

Offenlegungsschrift DE 198 21 019 A 1

⑤① Int. Cl.⁶:
B 65 G 49/07
B 65 G 47/86

②① Aktenzeichen: 198 21 019.1
②② Anmeldetag: 11. 5. 98
④③ Offenlegungstag: 18. 11. 99

DE 198 21 019 A 1

⑦① Anmelder:
Leybold Systems GmbH, 63450 Hanau, DE

⑦② Erfinder:
Schleiff, Reiner, 63457 Hanau, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

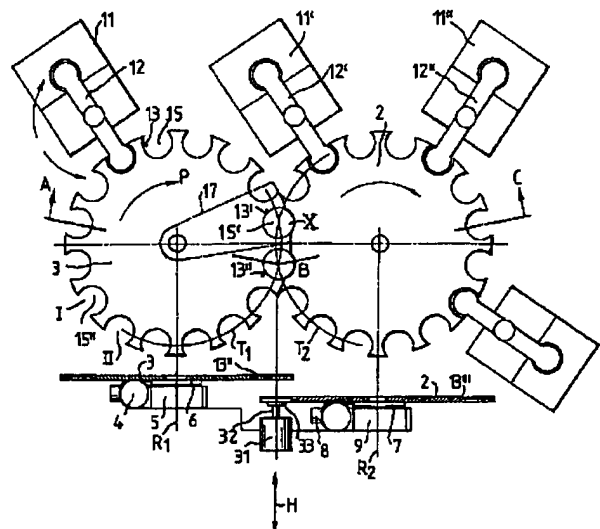
DE 196 06 764 C1
DE 195 23 659 C1
DE 197 05 394 A1
DE 195 29 537 A1
DE 38 13 250 A1
DE 93 07 263 U1
US 39 04 029

JP 07061587 A., In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Vorrichtung für den Transport von flachen, vorzugsweise kreisscheibenförmigen Substraten

⑤⑦ Bei einer Vorrichtung für den Transport von compact discs von und zu verschiedenen Behandlungsstationen, bestehend aus einer Öffnungen (15, 15', ...) aufweisenden ersten Transportscheibe (3), bei der an den Randbereichen der Öffnungen Greifer mit in die Öffnungen hineinragenden Nasen zum Halten der Substrate gelagert sind, die sich jedoch aus den von den Öffnungen begrenzten Bereichen herausbewegen, wenn die Greifer verschwenkt werden, ist eine zweite Transportscheibe (2) etwa gleicher Art und Größe in einer Ebene unterhalb der Ebene der ersten Transportscheibe (3) drehbar gelagert, deren Rotationsachse (R₂) zur Rotationsebene der ersten Transportscheibe (3) parallel ausgerichtet ist, wobei die zweite Transportscheibe (2) einen Abstand zur ersten Rotationsachse (R₁) aufweist, der geringer bemessen ist als der Durchmesser einer Transportscheibe, wobei unterhalb des von beiden Transportscheiben (2, 3) überdeckten Sektors eine Hubvorrichtung (31) mit einem vertikal bewegbaren, motorisch angetriebenen Stößel (32) vorgesehen ist, der ein von der zweiten Transportscheibe (2) gehaltenes Substrat (30, 30', ...) bis auf die Ebene der ersten Transportscheibe (3) anhebt, wo es von den Greifern der ersten Transportscheibe (3) übernommen und gegen ein Durchfallen nach unten zu gehalten und in Drehrichtung (P) weitertransportiert wird.



DE 198 21 019 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für den Transport von flachen, vorzugsweise kreisscheibenförmigen Substraten mit zentralen Öffnungen, sogenannten compact discs, von und zu verschiedenen Behandlungsstationen, bestehend aus mehreren zweiarmigen, in Rahmen auf Bolzen zwischen Anschlägen kippbar gelagerten, als zweiarmige Hebel ausgebildeten Greifern, wobei die Längsachsen der Bolzen tangential zu sich vertikal erstreckenden, kreisförmigen, die Substrate umschließenden Öffnungen einer die Rahmen tragenden ersten Transportscheibe ausgerichtet und gleichmäßig um die Öffnungen verteilt angeordnet sind, deren Durchmesser größer bemessen sind als der Außendurchmesser der Substrate, wobei die Bolzen fest an den Rahmen gehalten sind und die auf den Bolzen gelagerten Greifer jeweils mit einem Arm in radialer Richtung zur Mitte der Öffnung hin um ein bestimmtes Maß in diese hineinragen, wenn der Arm des jeweiligen Greifers sich in einer ersten horizontalen Position befindet, sich jedoch aus dem von der Öffnung begrenzten Bereich herausbewegt, wenn die freien Enden der Arme der Greifer in eine zur Horizontalen geneigte zweite Position verschwenkt werden, wobei jeder der Greifer motorisch antreibbar ist.

In der Vakuum-Prozestechnik – insbesondere in der Dünnschicht-Technik – ist das Beschichten von kreisscheibenförmigen Substraten, beispielsweise von Glas- oder Aluminiumscheiben für magnetische oder magneto-optische Datenträger bekannt. Diese scheibenförmigen Substrate werden als Speichermedien für digitale Information vielfältig verwendet. In einem Sputterprozeß werden beispielsweise geprägte Kunststoffscheiben mit einer Aluminiumschicht überzogen. Die hierzu eingesetzten Sputter-Beschichtungsanlagen besitzen in aller Regel eine automatisierte Handling-Einrichtung für die Beförderung der Substrate vor, in und hinter einer Vakuumkammer.

Von einem Puffer aus transportiert beispielsweise ein Schwenkarm eines Handling-Systems die Substrate in die Vakuumkammer. In der Kammer werden dann die Substrate auf einen Drehteller aufgelegt und mit diesem durch die einzelnen Stationen der Vakuumkammer hindurchbewegt. Zum Be- und Entladen der Drehteller mit den Substraten sind im Stand der Technik zahlreiche Vorrichtungen zum Greifen und Halten bekannt.

Bisher wurden in den Vakuumkammern meist solche Greifer verwendet, die mittels einer Vakuum-Schiebedurchführung von außerhalb der Kammer betätigt werden.

Diese bekannten Vorrichtungen haben den Nachteil, daß sie meist zu viele bewegte Teile enthalten, daß durch die Gleitbewegungen in den Schiebedurchführungen unerwünschte Partikel erzeugt werden, die später in den Beschichtungsraum gelangen und das Beschichtungsergebnis nachteilig beeinflussen. Weiterhin läßt sich bei solchen Schiebedurchführungen in aller Regel nach einer bestimmten Betriebsdauer ein Dichtungsverschleiß feststellen, der immer eine Leckage der Vakuumkammer und somit eine zeit- und kostenintensive Reparatur zur Folge hat.

Man hat deshalb bereits eine Vorrichtung vorgeschlagen (G 93 07 263.5) zum Greifen und Halten eines flachen, vorzugsweise scheibenförmigen Substrats, im wesentlichen bestehend aus mehreren fingerförmigen Greifern und einer Membran aus elastischem Material, die eine in einem druckfesten Gehäuse angeordnete Öffnung verschließt, wobei auf der Vorder- und Rückseite der Membran unterschiedliche Drücke einstellbar sind und die Membran so angeordnet ist, daß sie bei anliegender Druckdifferenz eine Auslenkung aus ihrer Ruhelage ausführt und bei Druckgleichheit durch eine Druckfeder wieder in ihre Ruhelage zurückstellbar ist und

wobei die Greifer mit ihrem jeweils einen Ende mechanisch mit der Membran so verbunden sind, daß sie mit ihrem anderen, freien Ende eine Schwenkbewegung proportional zur Auslenkung der Membran zum Greifen und Halten, beziehungsweise Freigeben des Substrats ausführen.

Man hat ferner bereits eine Vorrichtung zum Greifen und Halten eines flachen, vorzugsweise kreisscheibenförmigen Substrats, beispielsweise einer Compact Disc vorgeschlagen (DE 197 05 394.7), bestehend aus mehreren fingerförmigen, in einem Gehäuse kippbar gelagerten Greifern, wobei die Greifer in Öffnungen oder Durchbrüchen im Kopfteil des Gehäuses gehalten und geführt sind, die Kippbewegungen der Greifer um Achsen quer zur Längsachse des Gehäuses gestatten, wobei die Kippachsen aller Greifer sich in einer Ebene erstrecken und zusammen ein die Längsachse umschließendes Vieleck bilden, wobei an den dem Substrat abgekehrten Enden der Greifer jeweils Magnete fest angeordnet sind, die mit einem im Gehäuse oberhalb der Magnete vorgesehenen Elektromagneten zusammenwirken, dessen Magnetfeldachse mit der Längsachse des Gehäuses zusammenfällt und der die mit Magneten versehenen Greiferenden je nach Polung des Elektromagneten zwischen zwei Anschlägen hin- und herbewegt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System zum Halten eines flachen Substrats mit hoher Betriebssicherheit zu schaffen, das eine besonders schonende Behandlung der Substrate sicherstellt, das preiswert herstellbar ist und eine flache Bauweise ermöglicht. Insbesondere soll die Vorrichtung Substrate nacheinander zu einer Vielzahl von Behandlungsstationen fördern, wobei die Behandlungsstationen als separate Einheiten beliebig austauschbar und in beliebiger Reihenfolge beistellbar sein sollen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine zweite Transportscheibe gleicher Art und Größe in einer Ebene unterhalb der Ebene der ersten, deren Rotationsachse zur Rotationsachse der ersten Transportscheibe parallel ausgerichtet ist und einen Abstand zur ersten Rotationsachse aufweist, der geringer bemessen ist als der Durchmesser einer Transportscheibe, wobei unterhalb des von beiden Transportscheiben überdeckten Sektors eine Hubvorrichtung mit einem vertikal bewegbaren, motorisch angetriebenen Stempel vorgesehen ist, der ein von der tiefer liegenden zweiten Transportscheibe gehaltenes Substrat bis zur Ebene der ersten, höher liegenden Transportscheibe anhebt, wo das Substrat von den Greifern der ersten Transportscheibe übernommen und gegen ein Durchfallen nach unten zu gehalten und weitertransportiert wird.

Die Erfindung läßt die verschiedensten Ausführungsmöglichkeiten zu; eine davon ist in den anhängenden Zeichnungen rein schematisch dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 zwei Transportkarusselle mit Antriebsmotoren, Getrieben und mit kreisscheibenförmigen Transportscheiben in der Draufsicht und in der Seitenansicht und teilweise im Schnitt,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einer Transportscheibe gemäß Fig. 1 in der Draufsicht,

Fig. 3 einen Greifer der Anordnung gemäß Fig. 2 in der Seitenansicht,

Fig. 4 bis 7 einen Greifer in verschiedenen Ansichten und in vergrößerten Darstellungen und

Fig. 8 einen Teilschnitt quer durch die Transportscheibe mit Greifer und Greiferbetätigung in der Seitenansicht.

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus zwei kreisscheibenförmigen Transportscheiben 2, 3, zwei Antriebsmotoren 4, 8 mit Getrieben 5, 9 und Antriebsflanschen 6, 7, Greiferbetätigungen 10, 10', . . . , Sensoren (nicht dargestellt) und den kreisringförmigen Rahmen 13, 13', . . . der Trans-

portscheiben 2, 3 mit den in diesen kippbar gelagerten Greifern 14, 14', ...

In den Transportscheiben 2, 3 sind auf ihren Umfängen gleichmäßig verteilt jeweils 16 kreisförmige Aussparungen oder Öffnungen 15, 15', ... angeordnet, die jeweils von kreisringförmig ausgeformten, an einer Seite offenen Rahmen 13, 13', ... umschlossen sind, in denen jeweils drei Greifer 14, 14', 14'', ... auf Bolzen 16, 16', ... zwischen Anschlägen 18, 18a; 18', 18a'; ... gelagert sind, und zwar in Ausnehmungen 19, 19', ..., die in den Gehäusen 13, 13', ... vorgesehen sind. Auf einer (in Fig. 1 angedeuteten) ortsfesten Stützplatte 17 oberhalb der Transportscheibe 3 sind jeweils oberhalb der Greifer 14, 14', ... Greiferbetätigungen 10, 10', ... (Fig. 8) befestigt, die jeweils mit einem Elektromagneten 20, 20', ... ausgestattet sind, die jeweils über einen Stößel 21, 21', ... einen Permanentmagneten 22, 22', ... auf- bzw. abwärts bewegen können.

Wenn sich die Transportscheibe 3 in Pfeilrichtung P dreht und die Substrate (die compact disc's) 30, 30', ... in der Position I aufgenommen werden, in dem sie von einem (nicht dargestellten) Transportarm in die Aussparung 15'' eingelegt werden, so daß die Substrate 30, 30', ... jeweils auf den drei einer Öffnung 15, 15', ... zugeordneten Greifern 14'', ... mit ihren radial äußeren Randpartien aufliegen, dann kann das jeweilige Substrat 30 durch Weiterdrehen der Transportscheibe 3 in Schritten um jeweils 22,5° Drehwinkel von Station zu Station weiterbefördert werden, bis das Substrat schließlich die Station X erreicht hat und dort dadurch aus seiner Halterung gelöst wird, daß die drei sie haltenden Greifer 14, ... von der in Fig. 2, 3 und 8 dargestellten Position gleichzeitig in Pfeilrichtung F nach unten geschwenkt werden (Fig. 3) und dadurch aus dem Bereich des scheibenförmigen Substrats 30 gelangen und dieses auf die Substrataufnahme bzw. die Greifer 14'' ... der Transportscheibe 2 fallen lassen.

Die Schwenkbewegung der Greifer 14, 14', ... wird dadurch bewirkt, daß der Permanentmagnet 22, 22', ... (Fig. 8) vom jeweils zugeordneten Elektromagneten 20, 20', ... abwärts bewegt wird, wobei der Permanentmagnet 22, 22', ... den Magneten 25, 25', ... anzieht, wozu sich verschiedenamige Pole gegenüberliegen, d. h. daß z. B. der unten liegende Pol des Magneten 22 ein Südpol ist und der oben liegende Pol des Magneten 25, 25' ein Nordpol ist. Da jeder Greifer 14, 14', ... neben einem mit dem Magneten 22, 22', ... korrespondierenden Magneten 25, 25', ... noch zwei weitere Permanentmagneten 24, 24a bzw. 24', 24a', ... aufweist, die mit Magneten korrespondieren bzw. von Magneten angezogen werden, die im Rahmen 13, 13', ... angeordnet sind, und zwar derart, daß diese Magneten unmittelbar neben den Magneten 24, 24a, ... liegen, wenn die Greifer 14, 14', ... jeweils die in den Fig. 2 und 3 dargestellte Stellung (Sperrstellung) einnehmen. Die Greifer 14, 14', ... werden also jeweils von den Magneten 24, 26, ... bzw. 24a, 26a, ... in der Sperrstellung gehalten und können dann durch Absenken der Magnete 22, 22', ... aus dieser Stellung entgegen der Pfeilrichtung F (Fig. 3) in die Lösestellung gekippt werden, wozu jeweils der Elektromagnet 20, 20', ... der jeweiligen Greiferbetätigung 10, 10', ... elektrisch angesteuert wird. Die zweiarmligen Greifer 14, 14', ... selbst sind jeweils an den einander zugekehrten Enden mit Greifernasen 27, 27', ... versehen, auf deren oberer Seite in der Haltestellung jeweils die Randpartie eines Substrats 30 aufliegt.

Wie in Fig. 1 angedeutet, können an den Peripherien der beiden Transportscheiben 3, 2 Bearbeitungsstationen 11, 11', ... angeordnet sein, die beispielsweise mit Schwenkgreifern 12, 12', ... ausgerüstet sind, die die Substrate 30, 30', ... von den Transportscheiben 3, 2 abheben

und zur Bearbeitungsstelle transportieren, von wo aus sie nach dem jeweiligen Bearbeitungsschritt zurücktransportiert und auf der Transportscheibe 2 bzw. 3 abgelegt werden. Dieses Hin- und Hertransportieren der Substrate 30, 30', ... mittels Schwenkgreifer 12, 12', ... in einer Schwenkbewegung erfolgt zweckmäßigerweise im Takt der Weiterdrehung der Transportscheiben 2, 3, d. h. daß alle Transportschritte synchron erfolgen. Es ist auch klar, daß die Bearbeitung eines Substrats 30, ... auch erfolgen kann, während das Substrat auf der Transportscheibe 2 bzw. 3 liegt bzw. von dieser gehalten wird. Die in Fig. 1 angedeuteten Bearbeitungsstationen (z. B. Lackierer, Vakuumbeschichter, Trockner, Kontrollgerät, Klebestation) sollen nur zeigen, daß dieser Stationen in beliebiger Reihenfolge an den Peripherien der beiden Transportscheiben 2, 3 vorgesehen sein können.

Aus Fig. 1 ist ebenfalls eine motorische Hubvorrichtung 31 ersichtlich, deren Stößel 32 mit Hubteller 33 vertikal (in Pfeilrichtung H) bewegbar ist. Diese Hubvorrichtung 31 ist genau unterhalb des Schnittpunkts der beiden Linien A-B bzw. B-C angeordnet, d. h. auch im Schnittpunkt der Teilkreise T₁, T₂ der beiden Transportscheiben 2, 3. Da beide Transportscheiben 2, 3 gleichsinnig angetrieben sind bzw. gleichzeitig schrittweise in Pfeilrichtung P um jeweils 22,5° (1/16 Umdrehung) weitergeschaltet werden, hebt der Hubteller 33 das jeweils an der Schnittstelle eingetroffene Substrat 30, 30', ... an und transportiert es von der Ebene der Transportscheibe 2 aufwärts bis in die Ebene der Transportscheibe 3. Das Substrat 30, 30', ... kann nun von der Transportscheibe 3 bis in die Position II weiterbewegt werden, wo es mittels einer nicht näher dargestellten Vorrichtung vom Transportteller 3 abgenommen werden kann.

Bezugszeichenliste

- 2 Transportscheibe
- 3 Transportscheibe
- 4 Antriebsmotor
- 5 Getriebe
- 6 Antriebsflansch
- 7 Antriebsflansch
- 8 Antriebsmotor
- 9 Getriebe
- 10, 10', ... Greiferbetätigung
- 11, 11', ... Bearbeitungsstation
- 12, 12', ... Schwenkgreifer
- 13, 13', ... kreisringförmiger Rahmen, Gehäuse ring
- 14, 14', ... Greifer
- 15, 15', ... Aussparung, Öffnung
- 16, 16', ... Bolzen
- 17 Stützplatte
- 18, 18a; 18', 18a', ... Anschlag
- 19, 19', ... Ausnehmung
- 20, 20', ... Elektromagnet
- 21, 21', ... Stößel
- 22, 22', ... Permanentmagnet
- 23 Substrataufnahme
- 24, 24a, ... Magnet, Permanentmagnet
- 25, 25', ... Magnet, Permanentmagnet
- 26, 26', ... Magnet, Permanentmagnet
- 27, 27', ... Nase, Vorderkante
- 28, 28a, ... Seitenfläche
- 29, 29', ... Seitenfläche
- 30, 30', ... Substrat
- 31 Hubvorrichtung
- 32 Stößel
- 33 Hubteller

Patentansprüche

Vorrichtung für den Transport von flachen, vorzugsweise kreisscheibenförmigen Substraten (30, 30', ...) mit zentralen Öffnungen, sogenannten compact discs, von und zu verschiedenen Behandlungsstationen, bestehend aus mehreren zweiarmigen, in Rahmen (13, 13', ...) auf Bolzen (16, 16', ...) zwischen Anschlägen (18, 18a'; ...) kippbar gelagerten, als zweiarmige Hebel ausgebildeten Greifern (14, 14', ...), wobei die Längsachsen der Bolzen tangential zu sich vertikal erstreckenden, kreisförmigen, die Substrate umschließenden Öffnungen (15, 15', ...) einer die Rahmen tragenden ersten Transportscheibe (3) ausgerichtet und gleichmäßig um die Öffnungen verteilt angeordnet sind, deren Durchmesser größer bemessen ist als der Außendurchmesser der Substrate, wobei die Bolzen (16, 16', ...) fest an den Rahmen (13, 13', ...) gehalten sind und die auf den Bolzen gelagerten Greifer (14, 14', ...) jeweils mit einer Nase (27, 27', ...) in radialer Richtung zur Mitte der Öffnung hin um ein bestimmtes Maß in diese hineinragen, wenn die Nase des jeweiligen Greifers sich in einer ersten horizontalen Position befindet, sich jedoch aus dem von der Öffnung begrenzten Bereich herausbewegt, wenn die freien Enden der Nasen der Greifer in eine zur Horizontalen geneigte zweite Position verschwenkt werden, wobei jeder der Greifer (14, 14', ...) motorisch antreibbar ist, und wobei eine zweite Transportscheibe (2) etwa gleicher Art und Größe in einer Ebene unterhalb der Ebene der ersten drehbar gelagert ist, deren Rotationsachse R_2 zur Rotationsachse der ersten Transportscheibe R_1 parallel ausgerichtet ist und einen Abstand zur ersten Rotationsachse R_1 aufweist, der geringer bemessen ist als der Durchmesser einer Transportscheibe, wobei unterhalb des von beiden Transportscheiben (2, 3) überdeckten Sektors eine Hubvorrichtung (31) mit einem vertikal bewegbaren, motorisch angetriebenen Stempel oder Stößel (32) vorgesehen ist, der ein von der zweiten Transportscheibe (2) gehaltenes Substrat (30, 30', ...) hin zur Ebene der ersten Transportscheibe (3) anhebt, wo es von den Greifern (14, 14', ...) der ersten Transportscheibe (3) übernommen und gegen ein Durchfallen nach unten zu gehalten und in Drehrichtung (P) weitertransportiert wird.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

FIG.1

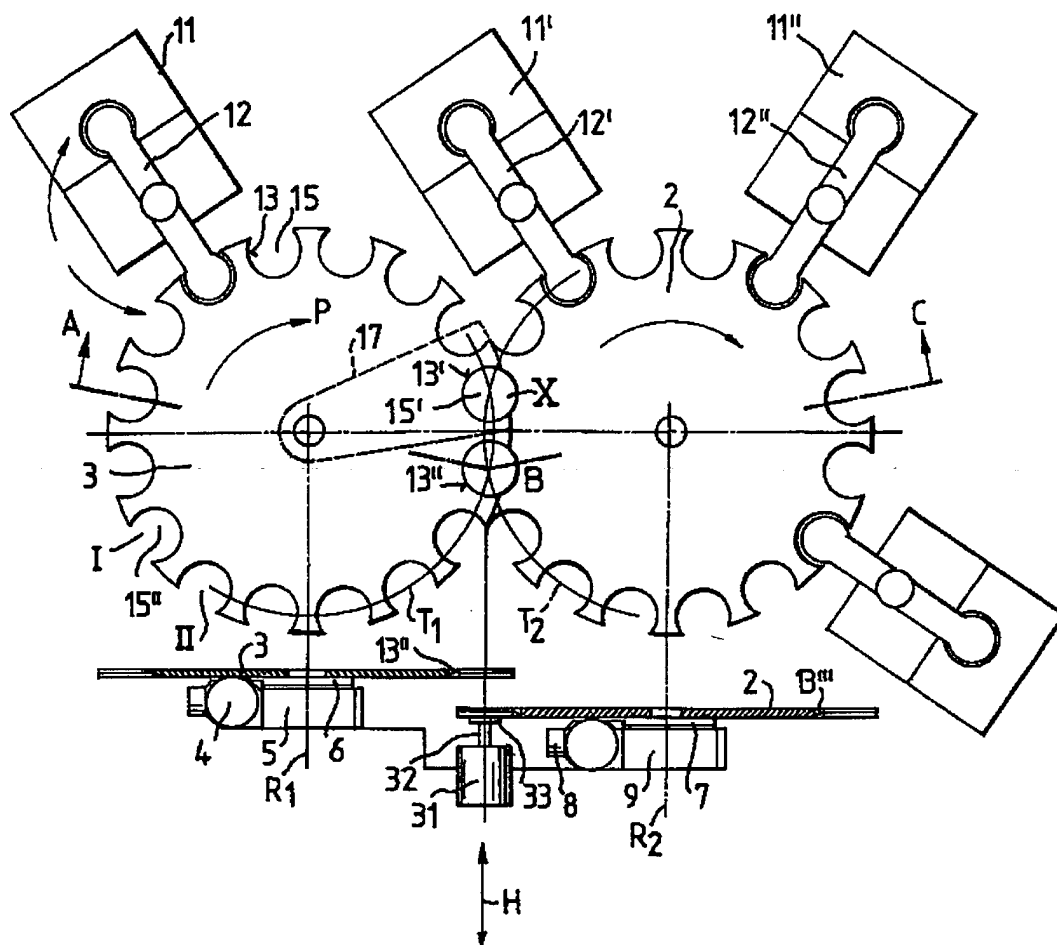


FIG.2

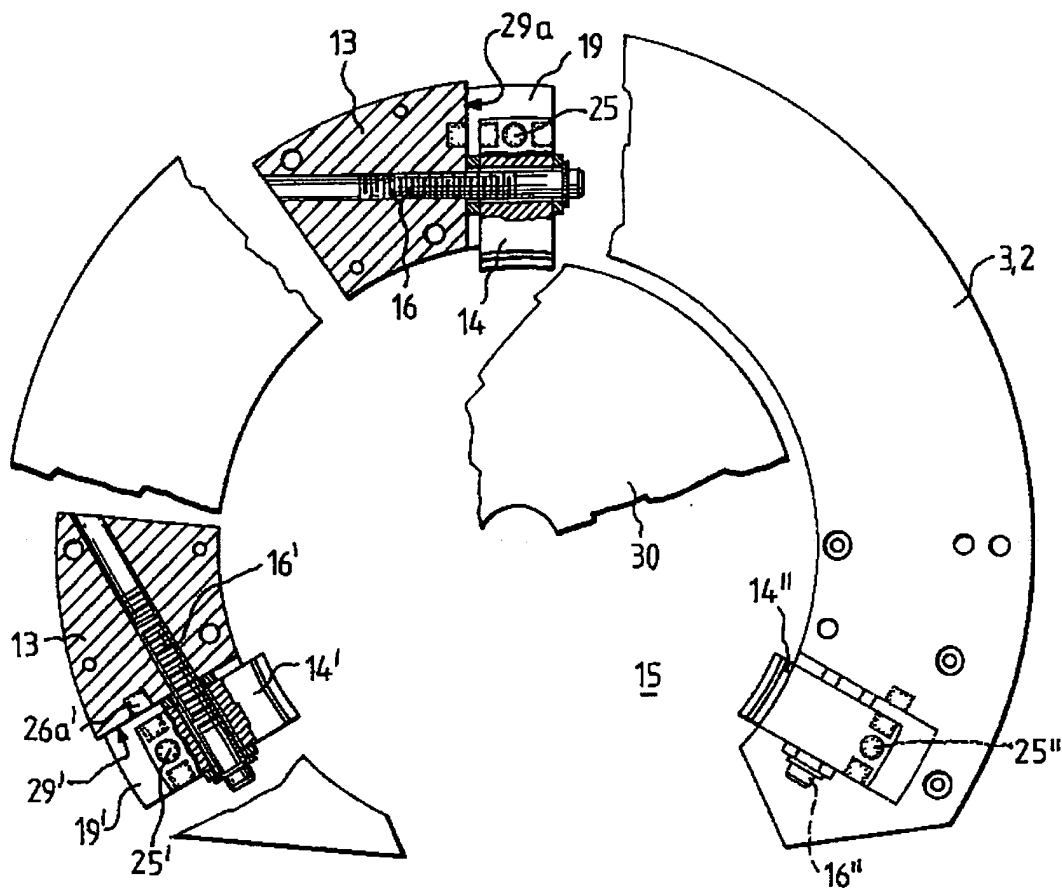


FIG. 3

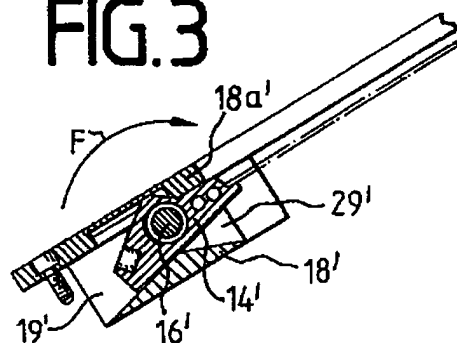


FIG.4

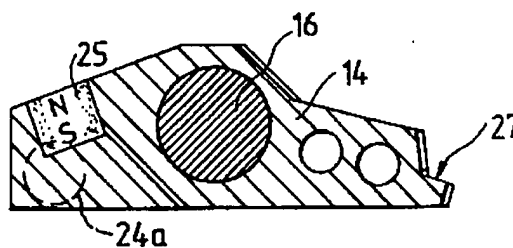


FIG.5

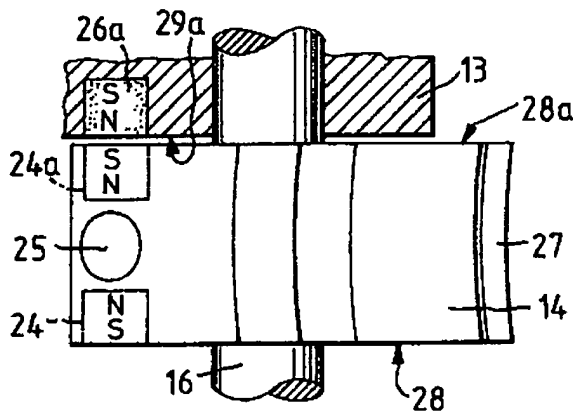


FIG.6

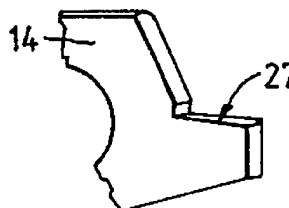


FIG.7

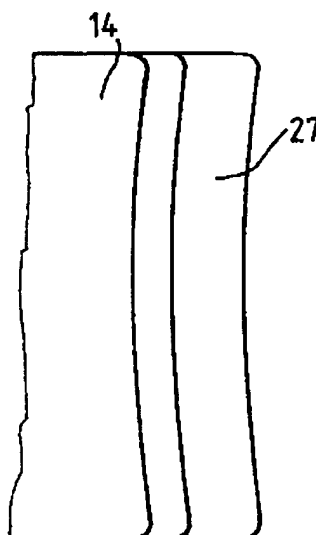


FIG.8

